



приема деталей за все время и передать данные о текущей проверке в систему автоматизации бухгалтерского учета. На рисунке 3 приведен главный экран АРМ проверяющего.

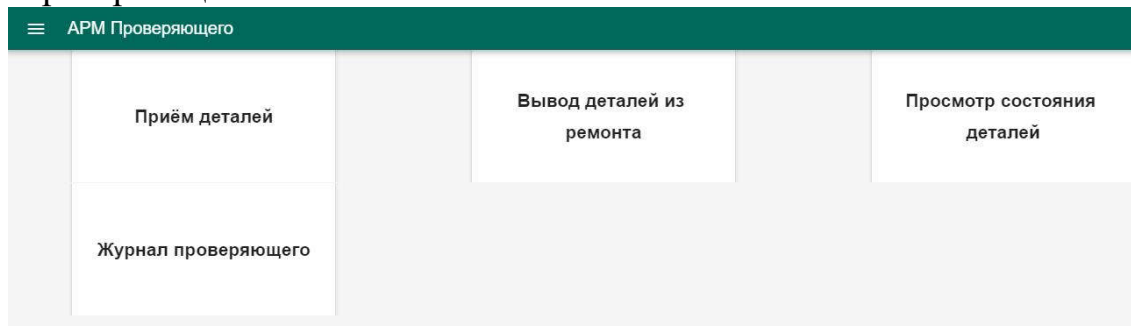


Рисунок 3.6 – Главный экран АРМ проверяющего

АРМы стропалящика и проверяющего разрабатывались на базе предприятия ООО НВФ «Сенсоры. Модули. Системы». Они будут использоваться на заводе «Джон Дир Русь» в составе АСУ ТП линии окраски.

А.А. Смагин, С.В. Липатова, А.А. Булаев

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АТЛАСА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

(Ульяновский государственный университет)

Создание электронных атласов является одним из наиболее эффективных методов экологического просвещения населения, т. к. атласы являются общедоступными и наглядными средствами отображения местности и могут создаваться для территорий любого ранга [1]. Атласы являются инструментом в анализе и управлении регионом и используются для оптимизации сети особо охраняемых природных территорий, оценки состояния окружающей среды, планирования и разработки мер по охране окружающей среды [2].

В случае использования трёхмерной геоинформационной системы (3D ГИС) все экологические объекты накладываются на рельеф местности, что позволяет проводить дополнительный анализ с учётом возвышенностей и низменностей.

На этапе проектирования ЭкоАтласа формируются модели и диаграммы, описывающие поведение системы, функциональные возможности, структуру базы данных хранения пространственной информации и т.д:

- функциональная модель, которая обеспечивает работу с графикой, базами данных, геоданными, внешними источниками и др.;
- структурная модель, которая описывает компоненты системы и их связи;
- модель описания обстановки, которая включает в себя экологические объекты, модели текстур и рельефа, динамические и статические объекты и ситуации;



- диаграмма классов, которая описывает модель и объекты предметной области;
- логическая диаграмма базы данных;
- модель библиотек, с помощью которых создаётся ЭкоАтлас [3].

Использование перечисленных выше моделей и диаграмм упрощает программную реализацию ЭкоАтласа, за счёт уточнения основных аспектов работы системы [4].

При создании ЭкоАтласа для Ульяновского региона применялись следующие web-технологии: язык разметки *HTML*, язык программирования *JavaScript* для создания динамической интерактивности сайта на стороне клиента, языки программирования *PHP* и *Python* для создания серверной части сайта, *Web-сервера Apache* и *Nginx* для размещения сайта в сети Интернет и обеспечения доступа к нему, *СУБД PostgreSQL* для хранения пространственных данных и дополнительной информации.

В качестве свободно распространяемых библиотек использовались: библиотека *jQuery* (взаимодействие языков *JavaScript* и *HTML*), библиотека *LeafLet* (отображение карт на сайте в двумерном виде), библиотека *Cesium* (создание трехмерного глобуса на сайте и добавление 3D-объектов), библиотека *KML* (отображение векторных карт форматов *KML* и *KMZ*), библиотека *OSMBuildings* (отображение 3D-моделей зданий и других объектов на двумерной карте), библиотека *MarkerCluster* (генерализация и группирование объектов, расположенных близко друг к другу).

Поддерживаемые форматы карт: векторные (форматы *KML*, *KMZ* – форматы на основе языка *XML* для представления трёхмерных геопространственных данных; формат *GeoJSON* – текстовый формат, основанный на хранении данных в виде классов, объектов и массивов), растровые (графические форматы *PNG*, *JPG*, *GIF* с привязкой по координатам левого верхнего и правого нижнего углов изображения; протоколы *WMS*, *WFS* – протоколы, обеспечивающие хранение и привязку изображений по координатам в специальных базах данных, размещенных удалённо).

Для хранения экологических данных разработана ER-модель базы данных, описывающая таблицы, содержащие информацию о слоях (Рис. 3).

Экологический атлас Ульяновской области представляет собой Web-портал, в котором на весь экран отображается двумерная карта области с возможностью её выбора из перечня Интернет-ресурсов (*OpenStreetMap*, *Google maps*, Яндекс-карты, *ArcGIS* и др.).

Функциональная модель экологического атласа Ульяновской области описывает функции по управлению картой, экологическими объектами, а также взаимодействию с Web-сервером и внешними системами (Рис. 4).

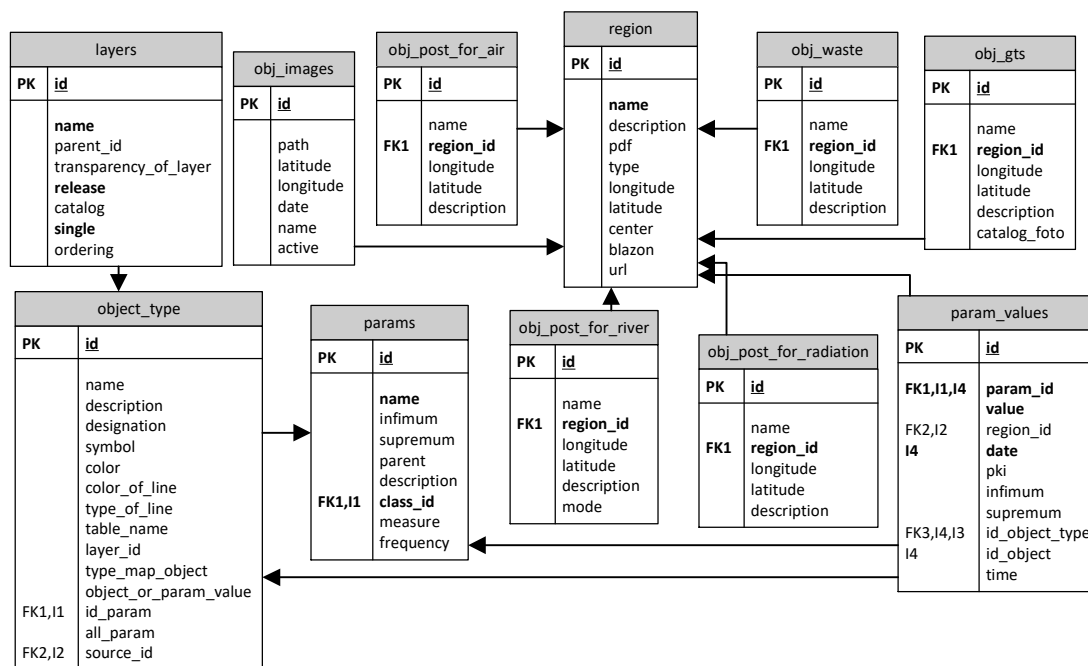


Рис. 3. Логическая модель базы данных экологического атласа
Ульяновской области

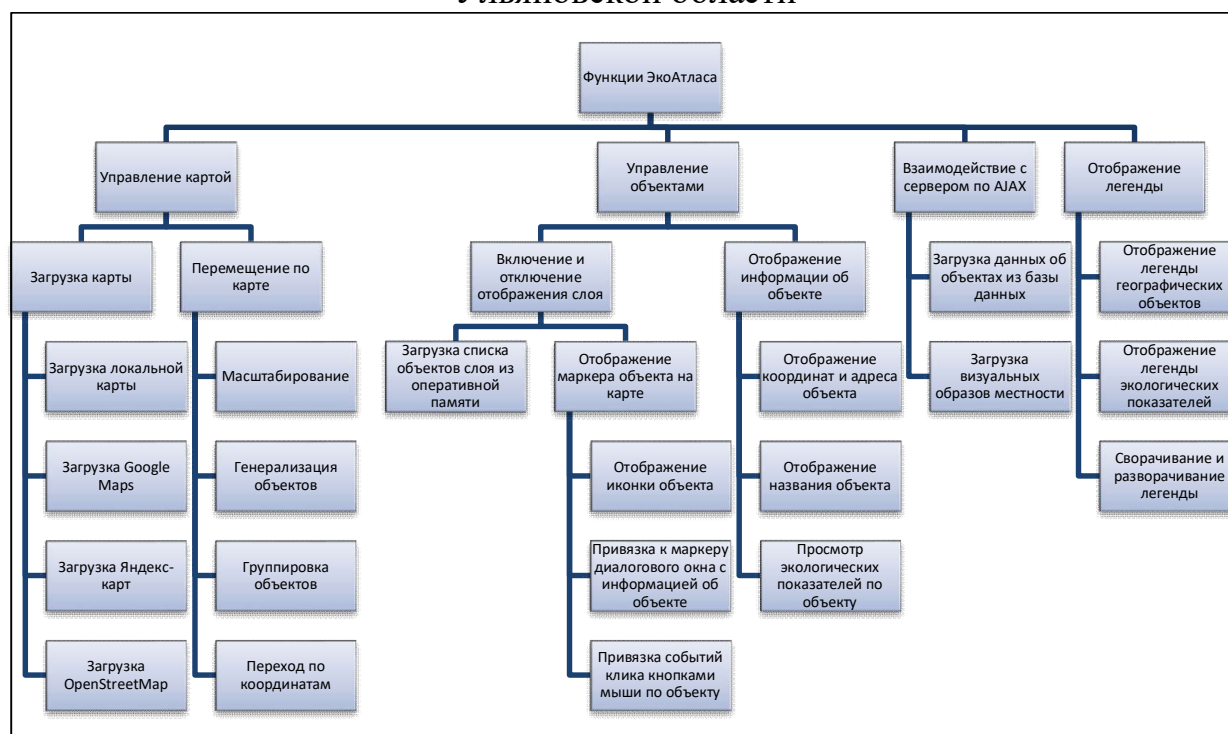


Рис. 4. Функциональная модель экологического атласа Ульяновской области

В левой части экрана реализована панель выбора отображаемых слоёв. Классификация объектов ЭкоАтласа следующая: административные объекты: (муниципальные образования, районы города и областей и т.д.), социально-экономические объекты (уровень социально-экономического развития, рождаемость, смертность, младенческая смертность, уровень оборота розничной торговли, этнический состав населения и т.д.), физико-географические объекты



(рельеф, климат, геологическое строение, типы почвы, типы растительности, животный мир, поверхностные воды, подземные воды, родники, гидрогеологическая карта и т.д.), функционально-экологические объекты (объекты негативного воздействия на окружающую среду, особо охраняемые природные зоны, отходы, система мониторинга поверхностных вод, система мониторинга атмосферного воздуха, гидротехнические сооружения, скважины и т.д.), геоэкологические объекты (почвенные ресурсы, минерально-сырьевые ресурсы и т.д.). При нажатии на карте на метку объекта открывается модальное окно с дополнительной информацией о нём.

В правой нижней части экрана реализована легенда, в которой выводятся все отображаемые слои, а также выбранные экологические параметры (уровень рождаемости, уровень заболеваемости, средняя заработная плата и др.).

В ЭкоАтласе предусмотрена возможность отображения фотографий региона с привязкой по координатам. В случае, если в meta-данных фотографии сохранены координаты съёмки, то система автоматически привязывает загружаемую фотографию по этим координатам, в противном случае их необходимо указать вручную.

В экспериментальном формате реализовано 3D-отображение производственных и жилых сооружений на карте. Для этого у одного из районов г. Ульяновска созданы 3D-модели всех зданий и сохранены в базе данных формате GeoJSON.

Для загрузки актуальной экологической информации разработана панель администратора, где имеется возможность ввода текущих показателей по системам мониторинга воды, воздуха и радиационной обстановки в регионе, уровням социально-экономического развития населения, а также для добавления новых слоёв.

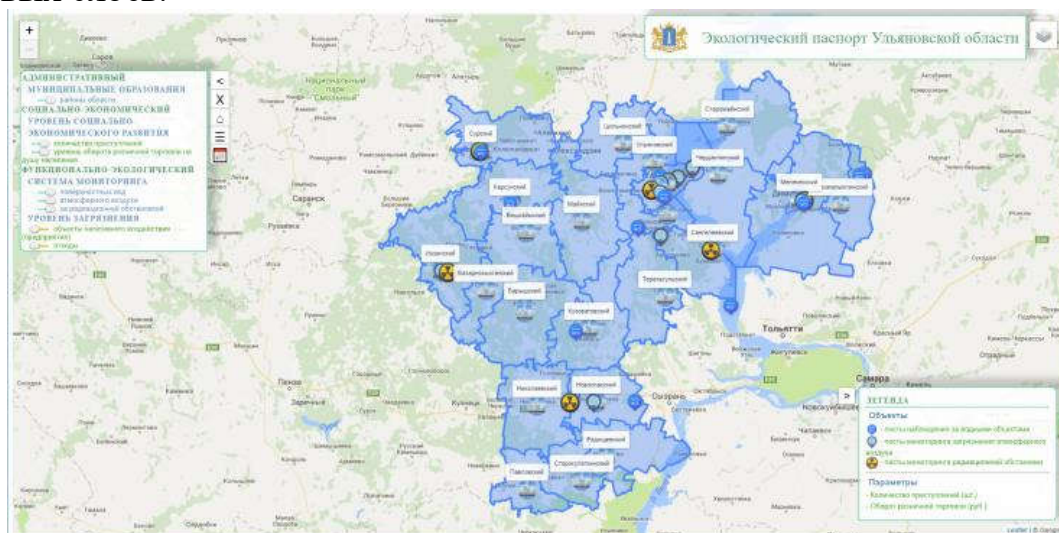


Рис. 5. Интерфейс пользователя ЭкоАтласа Ульяновской области

Представленный в настоящей статье программно реализованный экологический атлас Ульяновской области позволяет пользователям решать достаточно большой спектр задач, в том числе: обучение и получение дополнитель-



ной информации о текущей экологической обстановке в области, мониторинг показателей, получаемых с внешних источников.

Возможность отображения требуемых экологических показателей и объектов, а также их фильтрация позволяют повысить оперативность принятия решений по происходящим экологическим событиям в регионе.

Литература

1. Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество». Экологический атлас как инструмент для охраны окружающей среды России. URL: <https://www.rgo.ru/ru/grant/ekologicheskij-atlas-kak-instrument-dlya-ohrany-okruzhayushchey-sredy-rossii> (Последнее посещение 06.12.2018).
2. Смирницкая Н. Н. Использование ГИС-технологий в региональных и локальных экологических исследованиях (на примере Калужской обл.): дис. кандидата географических наук. Калужский государственный педагогический университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, 2006.
3. Булаев А.А., Липатова С.В., Мерзляков Д.А., Смагин А.А.. CASE-средство проектирования 3D-ГИС на основе свободно распространяемых библиотек // Автоматизация процессов управления. 2016. №2 (44), с. 35-44.
4. Булаев А. А., Липатова С. В., Смагин А. А. Система автоматизированного проектирования и моделирования 3D ГИС // Вестник НГИЭИ. 2017. №6 (73), с. 18-31.

А.А. Столбова, В.В. Матвеев

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ФРЕЗЫ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

(Самарский университет)

Цифровая обработка сигналов играет важную роль в науке и промышленности, начиная с середины XX века, то есть с момента проявления данного направления. Отдельного места заслуживает данный метод в машиностроении, где важна точность и быстрота определения неисправности для уменьшения процента брака. Производственные цепочки предприятий обзаводятся огромным количеством датчиков, снимающих самые различные показатели на всём протяжении технологического процесса. Каждый сигнал с датчика может быть обработан при помощи вычислительной машины, что увеличивает точность и быстроту получения конечных выводов по исследуемому сигналу. Однако существует проблема отсутствия адекватного программного обеспечения, работающего в данной области. Традиционно используются либо специализированные пакеты программного обеспечения, исполненные для автоматизации математических расчётов, такие как MatLab, примером чего является учебное пособие «Практика использования вейвлет-анализа в дефектоскопии» [1], либо пи-